Os Limites da Política Científica

(1985)

Simon Schwartzman

Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro Centro de Pesquisa e Documentação em Historia Contemporânea do Brasil da Fundação Getulio Vargas

Os Limites da Política Científica

A criação de um Ministério da Ciência e Tecnologia culmina, aparentemente, o processo de criação de instituições governamentais voltadas para a condução da política cientifica e tecnológica do pais, que se tornou cada vez mais acentuado a partir a criação do Fundo de Desenvolvimento Tecnológico - FUNTEC - na década de 60. É claro que o governo pode influenciar a pesquisa cientifica e tecnológica que ocorre no pais através da distribuição de mais verbas ou, ao contrario, de sua diminuição. Esta distribuição pode ser também mais ou menos seletiva, dirigindo se para determinadas instituições, regiões e áreas de conhecimento e não outras. Além desta influencia óbvia, no entanto, cabe perguntar até que ponto o governo consegue, realmente, influenciar o conteúdo do trabalho que é feito, ou melhorar a competência técnica e administrativa.

Este trabalho procura responder a estas questões. Baseado em dados obtidos por uma pesquisa de campo que englobou 238 "unidades de pesquisa" em todo o pais (veja o apêndice para definições operacionais destes e outros termos, assim como para os aspectos mais técnicos do estudo), trataremos de responder as seguintes indagações: a) em que medida a pesquisa que se faz no pais depende, de fato, de decisões e orientações governamentais? b) qual a importância de recursos destinados a seminarios, encontros, intercambio, etc., para a melhoria do trabalho de pesquisa? c) em que medida variáveis organizacionais, aparentemente passiveis de melhoria por cursos de treinamento, assistência técnica, etc., melhoram o trabalho de pesquisa?

I.Autonomia, dependência e contatos externos

Um dos aspectos mais importantes do trabalho de pesquisa é o grau relativo em que o ambiente externo influencia seu trabalho. Em um extremo pode-se supor que a pesquisa totalmente desvinculada do ambiente externo tenderia ao isolamento, à rotina e à esterilidade; no outro, pode-se imaginar que a ausência de autonomia destrói a capacidade de iniciativa e a liberdade de busca de temas de maior relevância cientifica, que seriam atributos indispensáveis da pesquisa de qualidade. São estas as questões que examinaremos a seguir.

1. A escolha dos temas de pesquisa.

A escolha dos temas de pesquisa é função de uma multiplicidade de fatores, que vão desde a importância cientifica dos problemas até as possibilidades de aplicação dos resultados da pesquisa, em suas diversas formas. Os quadros 1.1 e 1.2 revelam que nenhum dos quatro fatores listados- importância cientifica dos problemas, possibilidade de aplicação dos resultados, contatos com usuários potenciais, importância social dos temas de pesquisa - é exclusivo de um determinado tipo de instituição ou área de

conhecimento. No entanto, existem ênfases bastante claras. Nas unidades universitárias prepondera a importância cientifica dos temas de pesquisa, enquanto que nos institutos e empresas são as possibilidades da aplicação pratica o que mais pesa. A importância social dos temas de pesquisa é um fator importante para a pesquisa em institutos não universitários, tem uma importância secundaria para as unidades universitárias, e bastante reduzida para a pesquisa em empresas. Por área de conhecimento, as ciências biológicas, exatas e médicas são mais fortemente orientadas para os aspectos científicos da pesquisa, enquanto que as áreas tecnológica e a agropecuária se orientam mais por fatores de aplicação. Tanto a pesquisa tecnológica quanto a agropecuária são sensíveis à existência de usuários potenciais para a definição de seus projetos; a pesquisa médica dá importância maior do que as demais ao significado social de seu trabalho.

Quem decide, no entanto, que projetos devem ser empreendidos? Em sua maioria, os projetos de pesquisa são escolhidos internamente pelas próprias unidades, seja pela identificação de uma necessidade pratica, seja pela identificação de um problema considerado cientificamente significativo. Como o quadro 1.3 revela, no entanto, existem profundas diferenças a este respeito entre estes tipos de instituição: as unidades de pesquisa localizadas em empresas são altamente dependentes de suas próprias instituições para a definição de seus projetos, enquanto que unidades de institutos não universitários dependem relativamente mais do que outras das agencias governamentais de financiamento.

Este resultado confirma, em linhas gerais, o que poder-se-ia esperar, ou seja, que as unidades de pesquisa universitárias,mais acadêmicas, tivessem mais autonomia de pesquisa; que as agencias governamentais influenciassem principalmente as unidades em institutos governamentais, e que as unidades em empresas respondessem mais diretamente ás próprias organizações a que pertencem. No entanto, chama a atenção o reduzido poder de influencia das agencias governamentais de financiamento à pesquisa, e a grande autonomia das unidades, apesar de sua dependência de financiamentos externos. O quadro 1.4 confirma que o grau relativo de autonomia ou dependência não é, essencialmente, função da área de conhecimento na qual trabalha a unidade de pesquisa, ainda que a pesquisa tecnológica seja substancialmente menos autônoma que as demais. O fator institucional é preponderante.A mesma autonomia que existe quanto à escolha dos temas de pesquisa se revela nas atividades de disseminação de seus resultados. Em geral, são os próprios membros das unidades de pesquisa universitária que disseminam os resultados de seus trabalhos, enquanto que as unidades de empresas são as mais sujeitas a demandas de tipo externo. são elas, também, que revelam o maior grau de contato com responsáveis pela continuidade ou utilização dos resultados de seu trabalho, enquanto que as unidades universitárias se mantém relativamente mais isoladas (quadro 1.5). A pesquisa empresarial é ainda a que mais obedece a normas de sigilo,o que é também uma característica da pesquisa tecnológica (quadro 1.6). Este ultimo quadro mostra que a pressão externa e o contato com usuários são preponderantes nas áreas tecnológica e agropecuária, enquanto que a responsabilidade direta pela disseminação é característica da pesquisa biológica e médica. Isto é

compreensível em relação à primeira, dado o caráter essencialmente acadêmico da pesquisa biológica; mas pode ser um indicador de problema em relação à pesquisa médica, por sua grande orientação para o sentido social de seu trabalho.

2. Autonomia e efetividade.

Os quadros 1.7 .e 1.8 mostram como as unidades de alta efetividade se diferenciam das demais quanto à escolha de seus projetos de pesquisa.

Em primeiro lugar, não existem maiores diferenças quanto à participação das agências de financiamento, ou seja, esta participação é a mesma para unidades mais ou menos efetivas, exceto quanto à publicação de artigos em revistas nacionais (quadro1.8). Aqui, as unidades que produzem mais são relativamente mais dependentes, destas agencias, do que as demais. Como já foi visto anteriormente, a publicação de artigos revistas nacionais é característica de unidades de pesquisa em áreas aplicadas (agropecuária, medicina).A participação de autoridades ou empresas que controlam a instituição na definição dos temas de pesquisa tende a ser, em geral, pequena, e sua presença tende a ser negativa quanto à reputação acadêmica das unidades e sua capacidade de formação e treinamento de recursos humanos. O mesmo vale para a dependência em relação a instancias administrativas da própria instituição.

As principais diferenças entre unidades mais e menos produtivas surgem nos indicadores de autonomia. s unidades que trabalham a partir de necessidades praticas identificadas por elas próprias tendem a ter maior contribuição geral à ciência e tecnologia, maior efetividade social, maior capacidade de formação e treinamento, melhor aplicação ou continuidade de seus trabalhos de pesquisa, maior produção de artigos em revistas nacionais. Em contraposição, elas tem menor produção de artigos em revistas internacionais.

As unidades que publicam internacionalmente são, caracteristicamente, as que decidem seus projetos internamente à unidade,e de acordo com a importância e as perspectivas cientificas dos temas. Esta mesma preponderância da autonomia cientifica existe nas unidades de maior reputação nacional,e de maior desempenho em formação e treinamento de recursos humanos. Em contraposição, a utilização predominante de critérios científicos está relacionada negativamente com a aplicação de resultados e a publicação de artigos em revistas nacionais.

Em síntese, o desempenho da pesquisa parece estar fortemente associado à autonomia, que pode se exercer tanto na busca de objetivos práticos quanto de objetivos acadêmicos, dando também resultados distintos.

3. A obtenção dos recursos.

Se são as unidades que decidem, predominantemente, o que devem pesquisar, são elas, também que obtém os recursos de que necessitam para seus trabalhos, como indica os quadros 1.9 e 1.10. Aqui, novamente, existem diferenças importantes por tipo de instituição: na área universitária são os lideres das unidades que, em mais de 50% dos casos, obtém o financiamento de seus trabalhos; nos institutos e empresas, a administração das instituições provêm as unidades dos recursos que.utilizam. Isto é

particularmente agudo em relação à pesquisa em empresas,aonde existe muito pouco espaço para a iniciativa, seja do líder das unidades de pesquisa, seja de outros pesquisadores. As diferenças por área de conhecimento vão no sentido já conhecido, ou seja, as áreas biológica e de ciências exatas dependem mais da própria iniciativa de seus pesquisadores do que as demais exceto a área médica. Ainda aqui parece haver uma anomalia significativa, já que mais de 80% das iniciativas de financiamento desta área par te dos próprios pesquisadores, uma indicação de que a pesquisa médica não encontra amparo em instituições orientadas para os serviços de saúde. .

Os quadros 1.11 e 1.12 confirmam o já sabido: as unidades de pesquisa que tem mais independência, e que obtêm seus próprios financiamentos, são também as que mais informações possuem sobre as Modalidades de financiamento existentes, e que mais liberdade tem para utilizar seus recursos. O quadro 1.13, finalmente, dá uma indicação das razões pelas quais o padrão descrito até aqui e verifica: na área universitária, 407. das unidades de pesquisa não contam com nenhum recurso de suas próprias instituições para a continuidade de seus projetos, enquanto que as unidades em institutos e empresas tem sua continuidade assegurada. Em síntese, a pesquisa universitária é realizada com muita autonomia, è graças à atividade empresarial de seus lideres e pesquisadores na obtenção de seus recursos; a pesquisa em institutos e empresas requer menos envolvimento empresarial, mas é menos autônoma. Resta saber o que isto significa para a qualidade do trabalho produzido.

O quadro 1.14 procura responder a esta questão. Ele mostra que existe uma clara associação entre a iniciativa na busca de recursos e a percepção que tem as unidades de sua reputação na comunidade. Esta associação se dá particularmente paras as unidades de maior orientação acadêmica, que são as que mais se orientam para a publicação de artigos na literatura internacional. No outro extremo, unidades mais efetivas na pesquisa tecnológica tem uma participação significativamente menor de seus lideres e pesquisadores na obtenção de recursos. Isto se explica sem duvida pelos custos significativamente mais altos da pesquisa tecnológica, que requer um envolvimento administrativo e institucional muito mais pesado em seu apoio do que a pesquisa mais acadêmica.

Esta analise sugere, entre outras coisas., que autonomia não significa necessariamente isolamento, nem que dependência de influencias externas significa necessariamente integração efetiva aos objetivos sociais e econômicos mais amplos. O que ela mostra é que a pesquisa cientifica e tecnológica mais efetiva, seja ela de orientação mais acadêmica ou mais aplicada:, requer um grau bastante alto de autonomia dos pesquisadores mais ativos quer na identificação de seus temas de pesquisa, quer na busca dos usuários potenciais de seus resultados, quer na obtenção dos recursos para o financiamento de seu trabalho. Existe, em outras palavras, um amplo espaço para uma atividade de "entrepreneur" por parte dos lideres das unidades de pesquisa, e boa parte da efetividade do trabalho de pesquisa parece depender da existência deste espaço. É curioso como este espaço se dá principalmente nas universidades, onde, como é sabido,

existe no Brasil muito pouco lugar para o surgimento de lideranças institucionais. E tende a ser mais raro em empresas, onde, pelo contrario, a existência de uma cultura favorável ao empreendimento individual seria mais esperável O fato parece ser que, ao colocar toda a possível ênfase empresarial no topo das instituições, as empresas que incluem a pesquisa cientifica em seu meio parecem mantê-la sob rédeas curtas; enquanto que a universidade, que tende a ser muito mais burocratizada e rotinizada, parece ser mais tolerante para a iniciativa em algumas de suas áreas, principalmente daquelas capazes de obter seus próprios recursos de forma independente.

4. Contatos científicos e técnicos

Uma das idéias mais freqüentes a respeito da natureza da pesquisa cientifica e tecnológica é que ela se organiza através de redes informais, ou "colégios invisíveis" de pesquisadores que se encontram em congressos, trocam trabalhos em versões preliminares, e obtém deste intercambio sua base de identidade e o acesso privilegiado a informações. Em um trabalho clássico publicado nos anos 40, Robert K. Merton introduziu a distinção entre lideres de opinião e influencia de tipo "local", que vivem em função do grupo com o qual convivem no dia a dia, e "cosmopolitas", que se sentem parte de uma comunidade mais ampla, do qual se sentem parte. Aplicada à atividade cientifica, esta distinção separa os pesquisadores cujo reconhecimento e prestigio se limita à instituição à qual pertencem e em função da qual trabalham, e os que se vinculam primordialmente à sua profissão ou campo cientifico. Para estes últimos, a vinculação profissional e cientifica é preponderante. O pesquisador local aceita, em principio, mudar seu campo de trabalho, se sua organização o exigir; o cosmopolita, ao contrario, tem seu principal investimento no mundo cientifico e técnico, e preferirá sempre mudar de emprego a mudar de campo de trabalho. É de se esperar que os pesquisadores cosmopolitas tenham um grau de envolvimento muito mais intenso com pessoas fora de seu núcleo de trabalho do que os locais; é de se esperar, também, que sua produtividade seja, em geral, bastante superior.

O projeto ICSOPRU contém uma serie de questões sobre contatos que as unidades mantém ou não para fora de seu ambiente de trabalho mais imediato. A analise a seguir examina, em primeiro lugar, se estes contatos dependem ou não de algumas variáveis de base mais óbvias. Depois, se estes contatos dependem, de alguma forma, da orientação de pesquisa da unidade. E, finalmente, qual o efeito combinado das variáveis de base e dos contatos sobre a produtividade ou efetividade das unidades, de pesquisa, em suas diversas dimensões.

Existem duas hipóteses extremas. No primeiro caso, a existência ou não de contatos seria uma função direta do tipo de instituição, área de conhecimento ou outra característica genérica das unidades. Neste caso, o efeito dos contatos sobre o desempenho seria nulo, já que seria totalmente explicado pelas variáveis de base. No outro extremo, não haveria relação definida entre contatos e características gerais das

unidades, mas sim entre contatos e produtividade o que mostraria que os contatos tem uma relação forte e importante com o desempenho. Restaria discutir, em maior profundidade, o sentido desta relação.

5. Os determinantes dos contatos.

O quadro 1.15 apresenta, de forma sumaria, os efeitos das variáveis região, área de conhecimento e tipo de instituição sobre vários tipos de contato. Uma pequena explicação sobre a metodologia utilizada é necessária. A primeira linha corresponde ao numero de visitas que a unidade recebe por ano de pessoas do pais.A media para todas é de 3,84 visitas, para um total 286 unidades sobre as quais existe este tipo de informação. O programa de análise utilizado ("search") subdivide esta variável dependente em subgrupos das variáveis independentes, buscando as combinações que maximizem valores máximos e mínimos. Assim, o que explica receber poucas visitas é a área de conhecimento: são as áreas tecnológicas, biológicas e agropecuárias que são mais isoladas deste ponto de vista. Elas recebem, em media, somente 2,41 visitas por 'no (existem 194 unidades neste grupo). Nas áreas médica e agrícola, são os institutos localizados em São Paulo e na região centro sul as que recebem mais visitas do pais, em uma media de 12,07 por ano (existem 26 unidades neste grupo). A analise produz também valores de grupos intermediários (por exemplo,área médica e agrícola, para todo tipo de instituição e região geográfica), que foram omitidos do quadro para simplificá-lo. Estas três variáveis de base explicam somente 6.2% da variância das unidades quanto este tipo de contato. Isto é compreensível, se observarmos que o grupo com poucos contatos é muito amplo, e deve ter grande variação dentro dele, ainda que não relacionada comas variáveis que estamos utilizando na analise. Já o grupo de maior contato é bem diferente dos demais, mas relativamente pequeno (somente 26 unidades). A conclusão é que as unidades em áreas mais aplicadas na região de S. Paulo e Centro sul são as que mais têm este tipo de contato; mas que existe muita variância este respeito não explicada por estas variáveis.Um exame dos demais tipos de contato mostra que, de maneira geral, as variáveis de base explicam pouco de sua variação, exceto quanto ao recebimento de publicações, que uma característica própria da área biológica, e onde se atinge uma variância explicada de 14,7%. Alguns tipos de contato, ou sua falta, são característicos de alguns tipos de unidades. Por exemplo, unidades em empresas recebem e mandam poucas pessoas ao exterior, enviam poucas publicações, mas enviam muitos documentos de trabalho. A área médica e agrícola, principalmente no centro sul, mantém intenso programa de visitas e, na região Rio - S.Paulo, despende esforços na organização de reuniões técnico-cientificas. A área médica, particularmente não universitária, participa mais de reuniões cientificas do que outras. As áreas tecnológica e exatas,principalmente se em empresas e fora do eixo Rio - S. Paulo, quase não enviam publicações cientificas as áreas biológica e agrícola são as que tem mais acesso a outros grupos de pesquisa.

Em resumo, tanto a área de trabalho quanto o tipo de instituição quanto a região

geográfica tem relação com contatos. Mas estas relações são em geral débeis, sugerindo que, das duas hipóteses sugeridas mais acima, a que parece se dar na realidade é a segunda.

O quadro 1.16 examina o alcance de um ou outro determinante possível de contatos, ou seja, a orientação da unidade de pesquisa. A metodologia utilizada para este quadro foi a analise de variância. As unidades foram separadas entre as que se declaram dedicadas à pesquisa pura, à pesquisa aplicada, ao desenvolvimento experimental e as que não aceitam esta diferenciação. A ultima coluna dá a probabilidade de que as diferenças encontradas entre grupos seja aleatória. Esta probabilidade é alta se a Variância dentro dos grupos for grande, ou se os grupos que mais se diferenciam são muito pequenos.

O que este quadro revela é que, de uma maneira geral, os grupos que se dedicam ao desenvolvimento experimental sôo os que mantêm mais contatos de certo tipo, enquanto que os de pesquisa aplicada se notabilizam por outros tipos. Assim, a pesquisa aplicada está ligada a visitas recebidas do pais, ao envio de documentos e a projetos compartidos. Já a pesquisa experimental está ligada a contatos no exterior, envio e recebimento de publicações. Finalmente, a pesquisa pura é a que mais recebe documentos, não havendo no entanto nenhum tipo de contato que lhe seja especifico. Visitas feitas no pais, participação em reuniões, projetos compartidos, acesso a outros grupos, nem um destes tipos de contatos parece ser típico de uma orientação de pesquisa ou outra.

6. As conseqüências dos contatos.

O quadro 1.17 examina o efeito combinado das variáveis de base e dos contatos sobre o desempenho das unidades. A metodologia utilizada foi o programa "search", já explicado anteriormente.De uma maneira geral, ele revela que, em combinação com as variáveis de base, os contatos explicam porções realmente significativas das variações de desempenho das unidades, em suas diversas dimensões.

EM primeiro lugar, pode-se ver que algumas dimensões de desempenho variam somente em função de variáveis de base, e não dependem de contatos. Isto se aplica à produção de patentes e à continuidade na aplicação dos resultados das pesquisas (follow up), assim como à produção de relatórios internos de rotina. Outras dimensões de desempenho já dependem mais fortemente de contatos: as unidades que organizam mais reuniões publicam mais no pais, e tem melhor desempenho na formação de recursos humanos; as que publicam mais no exterior viajam mais ao exterior, e tem muito acesso a outras; as que tem maior reputação nacional enviam mais publicações, e tem acesso a outros grupos; as que tem uma contribuição geral maior para a ciência e tecnologia e atribuem mais valor social a seu trabalho participam mais de reuniões cientificas. Finalmente, observe-se que dificilmente estes itens de contato atuam por si sós; eles

dependem das áreas de conhecimento que lhes sejam mais típicas, e também das regiões geográficas em que as unidades estão localizadas, o que encobre, geralmente, diferenças qualitativas (isto pode ser observado pela variação dos conceitos que a CAPES aplica aos programas de pós-graduação aos quais pertencem as unidades universitárias, que variam também em função da localização).

Como interpretar estes resultados? Antes de tudo, chama a atenção o fato de que contatos estão vinculados principalmente aquelas dimensões de efetividade que implicam uma produção qualitativamente diferenciada, e que se expressa, por exemplo, na reputação das unidades, ou na produção cientifica. Isto poderia ser interpretado de forma causal, ou seja, de que são os contatos que, entre outros fatores, explicam estes tipos de desempenho_

Parece, no entanto, ser possível um outro tipo de explicação, ou seja, que as unidades cientificamente mais ativas são ao mesmo tempo as mais produtivas e as que mais contatos estabelecem com o ambiente exterior ao seu trabalho. Os contatos externos seriam,deste ponto de vista, um componente indispensável do "cosmopolitismo" destas unidades de pesquisa e de seu desempenho, ainda que não necessariamente sua causa. Se isto é assim, pode-se concluir que não basta dar recursos para que as unidades de pesquisa mandem seus pesquisadores em viagem, recebam professores visitantes,participem de reuniões nacionais e internacionais, etc., para que elas melhorem seu desempenho. As que forem medíocres e improdutivas por razões mais profundas continuarão a sê-lo. Para as mais efetivas, no entanto, as possibilidades de contato parecem ser' um elemento indispensável de suas vidas.

II. A organização do trabalho de pesquisa

Como se dá o trabalho de pesquisa no interior das unidades? A que se dedicam os lideres, pesquisadores e técnicos? Qual o impacto das diferentes formas organizacionais sobre a efetividade destas unidades? Este parte tem por objetivo apresentar alguns resultados obtidos a respeito destas questões

1. O envolvimento no trabalho da pesquisa

A atividade de pesquisa e desenvolvimento experimental nas unidades de pesquisa em analise ocupa, em media, 50% do tempo dos lideres, pesquisadores e técnicos, com os primeiros algo mais dispersos do que os últimos (quadro 11.1). A participação em pesquisas em outras unidades é relativamente pequena. Alem de pesquisar, os lideres se ocupam de atividades administrativas e de ensino; os pesquisadores também se dedicam de forma significativa ao ensino; já os técnicos dedicam 25% de seu tempo a atividades de rotina, que ocupa relativamente pouco os lideres e demais pesquisadores das unidades.

O quadro 11.2 mostra que, em geral, os lideres se envolvem muito mais intensamente com praticamente todos os aspectos da pesquisa do que os pesquisadores e técnicos, exceto nas atividades de coleta de dados. Existe uma diferença obvia entre o tempo gasto em determinada atividade e o envolvimento da pessoa neste trabalho. Assim, os lideres das unidades se envolvem basicamente na identificação das área s de interesse para a pesquisa, na formulação dos problemas, elaboração os projetos, analise dos resultados e sua redação; no outro extremo, se envolvem menos com os aspectos administrativos, de revisão da literatura e coleta de dados. Os pesquisadores se envolvem mais na coleta e analise dos dados, e menos nos outros aspectos.. Os técnicos se caracterizam,principalmente, pelo pouco envolvimento: participam um pouco mais da coleta de dados, atividade rotineira, e em atividades relacionadas com técnicas, aparelhagem, etc. Fora disto, sua participação é baixa ou muito baixa nas atividades de pesquisadas unidades como um todo.

O envolvimento dos lideres nas atividades de pesquisa das unidades pode se dar ao longo de três dimensões independentes, como mostra o quadro 11.3 Primeiro, há um envolvimento em atividades relacionadas com a concepção de áreas de interesse e de projetos de pesquisa; segundo, o envolvimento na própria execução dos trabalhos de pesquisa (coleta e analise de dados e redação de relatórios); e, finalmente, em atividades de tipo administrativo.Estes três tipos de liderança podem ter, presumivelmente, impactos diferentes no funcionamento das unidades de pesquisa, e não se distribuem aleatoriamente entre elas.

De fato, o quadro 11.4 mostra que o envolvimento de lideres em atividades de concepção de projetos é muito mais intenso em unidades universitárias do que em unidades de institutos ou empresas. A comparação das unidades de pesquisa tecnológica mostra uma diferença de mais de um desvio padrão entre unidades universitárias e de institutos em relação a este fator. O inverso seda, ainda que de forma menos marcante, em relação ao envolvimento dos lideres na execução da pesquisa, que é notavelmente pequeno nas unidades universitárias de pesquisa tecnológica (quadro 11.5). As tarefas administrativas, finalmente, tendem a ser mais características da área universitária do que das demais (excetuando-se as unidades universitárias de pesquisas exatas e da terra) e particularmente pesada para as unidades de pesquisa médica em institutos isolados (quadro 11.6).

2. O ambiente de Trabalho

O ambiente de trabalho nas unidades de pesquisa da amostra,tal como indicado no quadro 11.7, é em geral bastante bom. Em uma escala de 1 a 5, os lideres atribuem acima de quatro, em media, a itens tais como espírito de inovação, dedicação ao trabalho, consideração de novas idéias, aceitação de idéias provenientes de pessoal junior, e cooperação entre os pesquisadores. No outro extremo, dão escores menores do

que dois a uma serie de itens que indicam a existência de conflitos na unidade ou entre os lideres e seus supervisores, sejam estes conflitos de tipo técnico ou não. Os pesquisadores, em geral, tendem a ter uma avaliação um pouco menos positiva de suas unidades (segunda coluna),mas sem maiores discrepâncias. Os técnicos, de uma maneira geral, são tão otimistas quanto os próprios lideres.

A analise fatorial dos itens de avaliação dos ambientes de trabalho mostra que, como é normal, eles se agrupam em algumas dimensões independentes que não são exatamente as mesmas para os diferentes grupos (quadros 11.8 a 11.10). Assim, existe uma dimensão de "inovação e cooperação" em questões técnicas, que inclui alta dedicação ao trabalho, espírito aberto para novas idéias, cooperação entre pesquisadores e espírito de inovação;duas dimensões de conflitividade, uma de tipo técnico, outra não técnica uma dimensão referida ao "ambiente participativo", que se refere especificamente à existência de reuniões freqüentes de trabalho; e outra referente a dificuldades e interferências extemas, de tipo ambiental ou burocrático -administrativas.

A avaliação dos pesquisadores é semelhante, exceto que, para eles, a participação faz parte da mesma dimensão de inovação e cooperação". Os técnicos reintroduzem a distinção entre estes dois fatores, mas por seu lado, juntam os dois tipos de conflitividade, técnica e não técnica, em uma dimensão única de conflitividade geral.

Como sempre, a distribuição destas características não é aleatória. O quadro 11.11 revela que os lideres das unidades em empresas revelam um nível bem maior de conflitividade do que os das unidades universitárias ou de institutos. Em contraposição,as unidades universitárias revelam melhores ambientes de trabalho do ponto de vista da inovação, cooperação entre pesquisadores e atenção dada ao pessoal mais jovem. Aqui, no entanto, as diferenças disciplinares parecem ter um peso importante: enquanto que nas ciências biológicas este ambiente tende a prevalecer, ele parece estar tipicamente ausente das ciências exatas e da terra.Esta diferença é mostrada em detalhe no quadro 11.13, e dependeria de uma analise mais qualitativa para ser compreendida em maior profundidade. A existência freqüente de reuniões, que pode ser um indicador de um ambiente de tipo participativo (que não se confunde com o anterior, de inovação e cooperação) mostra grandes diferenças, ainda que a interpretação deste fato não seja totalmente clara. Sua combinação com o último fator, no entanto, pode ser indicativa: as unidades com maior freqüência de reuniões são também as que apresentam maiores queixas de dificuldades de tipo externo a seu trabalho (restrições administrativas,distrações no trabalho) são as dos institutos de tecnologia e de pesquisa médica.

3. O papel dos supervisores.

Um terceiro aspecto da organização da pesquisa é o papel desempenhado pelos responsáveis por supervisar o andamento de seu trabalho. No caso dos lideres, os supervisores são de fora da unidade de pesquisa; no caso dos pesquisadores e técnicos,

os supervisores são os próprios lideres.

O quadro 11.16 revela que, em geral, os lideres tem relativamente menos contatos com seus supervisores do que os pesquisadores, enquanto que os técnicos trabalham sob um regime de observação mais estrito. Os lideres não crêem muito nos efeitos positivos da supervisão que recebem, ainda que não a considerem tampouco negativa (media 3,0): de fato, as características que mais valorizam em seus supervisores são as de personalidade e caráter (4,0) e não as de cunho técnico administrativo. Já os pesquisadores dão mais valor aos seus lideres, e os técnicos mais ainda. Este dado é coerente com o clima de cordialidade e avaliação positiva que parece existir nas unidades de pesquisa; ao mesmo tempo, ele sugere que os lideres trabalham com bastante independência de seus supervisores formais, o que é confirmado por uma serie de outros dados desta pesquisa.

O quadro 11.17 mostra que existem grandes diferenças quanto ao papel do supervisor conforme o tipo de instituição que analisamos. Na universidade os contatos dos lideres com supervisores externos são infreqüentes, e aumentam nos institutos e, principalmente, nas empresas. Na opinião dos lideres nas universidades,é bom que isto seja assim, já que estes contatos tendem a ter um efeito mais negativo do que positivo (2,8). O padrão de maior contato e apreciação destes contatos nos institutos, e mais ainda nas empresas, se confirma para praticamente todos os itens desta questão.

4. O planejamento e a organização do trabalho.

Os quadros seguintes (11.19 e 11.20) mostram como as avaliações das atividades de planejamento e organização do trabalho nas unidades se estruturam ao longo de quatro dimensões principais. A primeira é uma dimensão de participação e informação:as unidades altas nesta dimensão revelam que os entrevistados possuem boa informação sobre o trabalho de pesquisa na unidade e participam de seu planejamento, que consideram, em geral, bem feito. A segunda dimensão é a de contatos externos e aplicações:nas unidades em que esta dimensão predomina, as possibilidades de aplicação e utilidade social dos resultados tem um peso importante na seleção dos projetos de pesquisa, e o planejamento dos trabalhos prevê contatos intensos com possíveis usuários dos resultados. O terceiro fator se refere ao trabalho de pesquisa enquanto tal. Nas unidades onde este tipo de fator predominam as atividades de pesquisa são interessantes e conceitualmente atraentes, a importância cientifica dos problemas pesa na seleção dos projetos, o ,programa de pesquisa da unidade tem coerência, e o trabalho de pesquisa é em planejado. O último fator, finalmente, é estritamente orçamentário em um extremo, o orçamento da unidade é unificado; no outro, cada pesquisador trabalha com seus próprios recursos.

A distribuição destes fatores entre as unidades mostra que as unidades universitárias, particularmente de pesquisa biológica,são as que se colocam melhor no que se refere à qualidade do trabalho de pesquisa enquanto. tal; no outro extremo estão as unidades de pesquisa em empresas, e particularmente as de ciências exatas e da terra. Os institutos de tecnologia e de pesquisa médica também revelam escores particularmente baixos nestes itens.Inversamente, as unidades universitárias revelam os menores índices de orientação para aplicações e contatos externos, com os valores mais extremos para as ciências biológicas e da terra; são os institutos que tem esta orientação mais presente, junto com as unidades de ciências exatas e da terra de empresas. A dimensão de participação e informação revela algumas diferenças importantes por área de conhecimento: a área médica parece ser muito mais participativa, enquanto que as áreas tecnológica e agropecuárias colocam no outro extremo. Finalmente, existem grandes diferenças quanto ao último fator, orçamentário: os orçamentos das unidades em empresas tendem a ser unificados, dando pouca autonomia aos pesquisadores isolados; no outro extremo, as unidades em institutos de pesquisa agropecuária indicam não possuir orçamentos integrados. De uma maneira geral, a área tecnológica tende a ter orçamentos mais integrados do que as demais.

5. A organização do trabalho e a efetividade da pesquisa.

Uma vez identificadas as principais dimensões da organização do trabalho e sua distribuição entre unidades de diferentes tipos de instituições e áreas de conhecimento, trata-se agora de verificar em que medida estas dimensões tem ou não relação com a efetividade de funcionamento das unidades.

Em relação ao papel dos lideres, o quadro 11.25 revela que,em geral, são mais produtivas as unidades em que os lideres se envolvem com a concepção dos projetos de pesquisa, e não com sua execução ou administração. No entanto, existe uma exceção importante em relação a isto, que é a produção de patentes: aqui esta concentração do líder nos aspectos mais conceituais dos projetos parece ter um efeito negativo, ainda que seu envolvimento com a execução da pesquisa, em si mesmo, não faça maior diferença (esta relação pode também ser espúria, já que a produção de patentes é extremamente concentrada em alguns tipos de unidades). O quadro 11.25 mostra ainda que o envolvimento dos lideres na execução das pesquisas não faz nenhuma diferença entre unidades de maior e menor produtividade; e que a produção de artigos nacionais e de protótipos não parece estar relacionada com nenhum destes fatores.

O quadro 11.26 revela que, de maneira geral, as unidades mais produtivas possuem um ambiente de trabalho caracterizado por alto espírito de inovação e cooperação técnica.. No entanto, este fator não mostra relação com indicadores mais objetivos de efetividade (produção de artigos e patentes) e tem relação negativa com a produção de protótipos. A ausência ou presença de conflitividade não faz maior diferença, exceto em algumas unidades mais voltadas para a aplicação de resultados; dificuldades extemas e ambiente participativo tampouco têm maior impacto.

Já o quadro 11.27 sugere que as dimensões de organização e planejamento do trabalho tem impactos bem diferenciados na efetividade das unidades. Tanto a dimensão de avaliação da pesquisa quanto a de avaliação dos contatos externos se revelam claramente relacionadas com a percepção que tem as unidades de sua contribuição geral para a ciência e tecnologia, sua efetividade social, capacidade de inovação e produtividade e aplicação dos resultados. Elas tem uma relação oposta, no entanto, com a produção de artigos de circulação internacional, o que mostra serem dimensões realmente distintas e não convergentes do trabalho cientifico. Intensidade de participação e informação parecem ser características de unidades pouco produtivas de artigos e protótipos, ainda que também das que se consideram socialmente mais efetivas. A existência de orçamentos unificados, finalmente, não parece exercer efeitos positivos em nenhum caso, e ser predominante em unidades de pouca reputação nacional e pouca efetividade social..

6. Conclusão: as diferenças organizacionais e seu impacto.

As principais conclusões desta analise estão sumariadas no quadro 11.28.. O que ele mostra é que as dimensões organizacionais analisadas até aqui o tipo de envolvimento dos lideres, o ambiente de trabalho, a forma pela qual a pesquisa está organizada tem relações bem definidas, e distintas, com as diferentes dimensões de efetividade que estamos examinando. No entanto, estas relações de dão principalmente com as avaliações que os lideres fazem do trabalho de suas unidades, e não tanto com os indicadores mais objetivos de efetividade que o estudo utiliza.

”Contribuição geral para a ciência e tecnologia" é uma expressão intencionalmente vaga, e n questionaria está formulada em termos de que "a unidade trouxe eminente contribuição para o desenvolvimento cientifico e tecnológico em seu campo". As unidades que assim se consideram são mais típicas de institutos agrícolas, de pesquisa biológica e médica, incluindo entre estas últimas as universitárias. Elas se caracterizam um trabalho de pesquisa considerado de boa qualidade e também por bons contatos externos com usuários de seus produtos. Seus lideres se envolvem pouco em tarefas administrativas, e o ambiente de trabalho na unidade é aberto a inovações e participativo..

As unidades que se consideram de alta reputação nacional são,basicamente, as universitárias, quanto ao tipo de instituição, e médicas quanto à área de conhecimento. Os institutos de pesquisa biológica tendem a se avaliar bem a este respeito; no outro extremo, nenhuma unidade de pesquisa tecnológica em empresas se considera de alta reputação nacional. Estas unidades, como as anteriores, tendem a avaliar bem seu trabalho de pesquisa, e possuem ambiente aberto a inovações e cooperação técnica. Seus lideres se envolvem ativamente em tarefas de concepção e elaboração dos projetos de pesquisa. Secundariamente, seus orçamentos não são unificados, o que significa que os pesquisadores tem bastante autonomia financeira; e existem poucas dificuldades de tipo administrativo ou externo a seu trabalho.

As unidades que consideram seu trabalho de grande utilização ou aplicação potencial são principalmente as da área médica e agropecuária. Seus lideres também se envolvem em tarefas de concepção e elaboração técnica da pesquisa, e o ambiente é de inovação e cooperação. Alem disto, há uma avaliação positiva do trabalho de pesquisa e dos contatos externos, entre outras características. Elas são semelhantes, assim, ás que se consideram como de alta "contribuição geral" vistas acima.

As unidades que consideram dar contribuição alta à formação de recursos humanos são principalmente as universitárias, e, entre estas, as da área tecnológica. As unidades em institutos de pesquisa médica também tendem a se colocar mais neste grupo. No outro extremo, elas quase não incluem unidades em institutos de tecnologia e empresas dedicadas ás ciências exatas e da terra.Os lideres destas unidades se envolvem em tarefas de concepção e elaboração de projetos, mas também em tarefas administrativas; o ambiente de trabalho se caracteriza pela inovação e cooperação técnica, mas não necessariamente pela participação; e a organização do trabalho de pesquisa é considerada boa, mas não são relevantes nem os contatos externos nem a participação interna nos trabalhos de planejamento e organização.

As unidades que se consideram altamente inovadoras na geração de novas idéias, abordagens, etc., são mais típicas dos institutos, particularmente da área médica, agrícola e de ciências exatas. Seu perfil organizacional é semelhante ás de alta efetividade social. As que consideram que seu trabalho tem aplicações e desenvolvimento posterior também se concentram nos institutos e empresas, e

especialmente nos de pesquisa agropecuária e médica,e também apresentam um perfil semelhante.

Não é possível, no entanto, estabelecer relações claras entre as variáveis organizacionais e o numero de produtos efetivamente originados nas unidades, sejam eles artigos, patentes ou protótipos. Os lideres das unidades que produzem mais artigos em revistas internacionais se envolvem mais com a concepção e elaboração dos projetos, e são unidades que não dão muita ênfase à participação interna de pesquisadores e técnicos em seu trabalhos; mas as diferenças não são muito fortes. Esta pouca participação é o único fator que distingue as unidades de maior produção de artigos nacionais. Artigos internacionais, como sabemos, são mais característicos de unidades universitárias. enquanto que os nacionais ocorrem tanto em universidades quanto em institutos, mas pouco em empresas.

A produção de patentes já é típica de institutos e também empresas de tecnologia e ciências exatas, e em menor grau de unidades em empresas.. Ela está relacionada com pouco envolvimento dos lideres em atividades de planejamento e elaboração de projetos, o que é o oposto das outras dimensões de efetividade. Aqui existe alguma relação positiva com ambiente participativo, mas negativa com o envolvimento dos pesquisadores no planejamento do trabalho enquanto tal. A produção de protótipos, finalmente, comum à área tecnológica mas predominante na área universitária,também parece não se relacionar com nenhuma característica organizacional clara, exceto, paradoxalmente, com um ambiente d e pouca inovação e cooperação técnica.

Estes resultados parecem sugerir que a efetividade das unidades de pesquisa, quando medida em termos de produtos, depende muito mais das características individuais dos pesquisadores, por um lado, ou ambientais, por outro, do que de variáveis organizacionais como as analisadas até aqui.

III Conclusões gerais

A conclusão geral é que as agencias governamentais tem muito menos capacidade de influenciar diretamente o trabalho de pesquisa cientifica e tecnológica do que geralmente se supõe. Mais especificamente

- elas não conseguem direcionar o conteúdo da pequena realizada nas unidades mais qualificadas e produtivas, que são as universitárias;
- os investimentos feitos em desenvolvimento organizacional, técnicas de gestão, etc., parecem ter pouco efeito, a não ser para unidades cientificamente bem qualificadas, que de qualquer maneira supririam suas necessidades organizacionais de maneira autônoma;

- contatos, viagens, envio de publicações, etc., tem um papel similar ao de variáveis organizacionais: são importantes para os grupos científicos de qualidade, mas não parecem produzir, por si mesmo, efeitos mais significativos.

Que podem fazer, então, as agencias de política cientifica? Elas podem, acima de tudo, proporcionar recursos para apoiar os pequis adores e grupos de pesquisa mais qualificados; elas podem desenvolver ao máximo o sistema de avaliação por pares, que é o único que garante a qualidade do desempenho. E elas podem, finalmente, tratar de estabelecer prioridades e eliminar desperdícios através da mobilização da própria comunidade cientifica, colocando os pesquisadores em contato uns com os outros, incentivando a publicação de resultados, e impedindo que o trabalho de pesquisas se oculte sob a proteção de tapumes burocráticos e verbas cativas. Em síntese, há muito a ser feito em termos de política cientifica, ainda que não propriamente nos termos do que tem sido feito até aqui.

..

Apêndice I - O projeto ICSOPRU

O Projeto ICSOPRU (International Comparative Study on the Organization and Performance of Scientific Units) é uma pesquisa internacional comparada coordenada pela UNESCO, através de sua Divisão de Política Cientifica e Tecnológica.

A realização desta pesquisa no Brasil foi executada pelo Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ),em cumprimento de convenio assinado entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a UNESCO para este fim. Coube à FINEP o financiamento dos trabalhos. Os dados foram colhidos no primeiro semestre de 1983, e analisados no Laboratório de Computação Cientifica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (LCC/CNPq), pela utilização dos sistemas estatísticos OSRIS:IV e MIDAS.

A coordenação dos trabalhos no IUPERJ esteve a cargo de Simon Schwartzman, líder cientifico no projeto no Brasil, e Amaury de Souza, co-diretor. A equipe técnica inicial foi composta por Maria Claudia Leite (IUPERJ), Patrizia Suzzi (FINEP), Helena Londres (CNPq) e Lucia Radier dos Guaranys (MEC/Capes). O presente relatório é de autoria de Simon Schwartzman, e contou com a colaboração de Maria Claudia Leite.

Todos os dados são apresentados de forma agregada, sem possibilidade de identificação de pesquisadores; unidades de pesquisa ou instituições. Em cumprimento do convento com a UNESCO, estes dados, uma vez anonimizados, estarão à disposição dos interessados para analises secundarias, o mesmo ocorrendo com os dos demais paises que fazem parte deste projeto.

Comentários e pedidos de informações adicionais devem ser encaminhados ao

Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro
Rua da Matriz 82
22260 Botafogo, Rio de Janeiro
Tel. 2860996

Apêndice 2: principais termos técnicos e definições operacionais utilizadas

ANALISE FATORIAL Procedimento pelo qual, a partir de uma matriz de intercorrelações entre uma serie de itens, extrai-se um conjunto menor de fatores que, hipoteticamente, explica as variações de cada item ("factor loadings'). Os coeficientes mostrados nos quadros indicam a correlação entre cada item e os diversos fatores extraídos. Quando o coeficiente se aproxima de 1 ou -1, o item está fortemente relacionado ao fator, positiva ou negativamente. Quando se aproxima de 0, não tem relação com o fator. Os nomes atribuídos aos fatores são arbitrários, e elaborados a partir dos itens que mais se associam a eles.

ANALISE DE VARIANÇA Técnica estatística que compara medias dos valores de uma determinada variável dependente entre diversas categorias, ou valores, de variáveis independentes. O objetivo da analise é verificar se a variação da variável dependente é função da variável independente (ou seja, se a variância entre classes é maior do que a variância dentro da classes).

CIENTISTAS E ENGENHEIROS Qualquer pessoa que tenha recebido educação cientifica e técnica nos campos das ciências naturais e exatas, engenharia, agricultura, ciências médicas, humanas ou sociais, da seguinte forma: (a) educação de terceiro grau completa;ou (b) treinamento e experiência profissional que sejam nacionalmente reconhecidos como equivalentes à educação formação indicada em (a).

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO é o resultado da divisão do desvio padrão pela media de uma distribuição. Se seu valor é 1, significa que o desvio padrão é igual à media; se é 0,50, que é iguala metade da media, e assim por diante. Se os desvios são grandes,isto significa que poucos produzem muito e muitos produzem pouco.DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL Uso sistemático dos resultados da pesquisa básica ou aplicada e do conhecimento empírico visando a criação de novos produtos, materiais, projetos, processos e métodos, ou melhoramento dos já existentes, incluindo o desenvolvimento de protótipos e plantas piloto.

DIMENSÕES o mesmo que variáveis. Na analise fatorial, o termo"dimensão" é utilizado como sinônimo de "fator".

ESCORES FATORIAIS Índices construídos a partir de uma bateria de questões, de forma tal que as correlações de cada item com cada fator sirva de base para o peso deste item na composição do índice. O escore fatorial se expressa em valores estandardizados(media igual a O, desvio padrão igual a 1), e dá o peso ou importância relativa de cada fator para cada unidade de analise.

INDICE são combinações entre itens, que expressam uma variável ou dimensão que se queira analisar.

INSTITUIÇÃO Para fins deste projeto, é organismo ao qual pertence a unidade de pesquisa e cuja atividade (total ou parcialmente) pode ser considerada como cientifica ou tecnológica. A"instituição" tem existência formal própria, e pode ser um departamento de uma universidade, um centro de pesquisa de uma industria, etc.

ITEM são respostas a perguntas ou questões dos questionários.

ROTAÇÃO A analise fatorial permite diversas alternativas para extração de fatores. Dois fatores independentes e não correlacionados podem ser interpretados como formando duas linhas perpendiculares entre si (em posição ortogonal).

PESQUISA APLICADA: Qualquer atividade que auxilia a ampliação do conhecimento técnico-cientifico ou a descoberta de novos campos de investigação, visando um objetivo pratico imediato.

PESQUISA BÁSICA qualquer atividade orientada para a ampliação do conhecimento técnico cientifico ou para a descoberta de novos campos de investigação, sem qualquer objetivo pratico imediato.

PROJETO DE PESQUISA Conjunto de atividades interrelacionadas de pesquisa e desenvolvimento experimental. Seu objetivo é a obtenção de resultados originais, seja pela criação de novas teorias e métodos, seja pelo melhor conhecimento da natureza, seja pela invenção ou desenvolvimento de novos produtos e processos,ou descoberta de novos campos de pesquisa, etc. Os resultados obtidos pelos projetos de pesquisa são, normalmente, objetos de relatórios especificas enviados ás autoridades superiores e agencias financiadoras da unidade. Os projetos podem ou não ter objetivos praticas definidos.

SINAIS INVERTIDOS a analise fatorial frequentemente dá soluções nas quais os itens aparecem como correlacionados de forma intensa, mas negativa, com determinados fatores (valores próximos a 1). O mesmo se reflete nos escores fatoriais. Nestes casos, para clareza de interpretação, pode ser conveniente inverter todos os sinais.

TECNICOS Qualquer pessoa que tenha recebido treinamento especializado vocacional ou técnico em qualquer ramo da ciência ou da tecnologia, seja (a) treinamento de um a dois anos alem da educação completa de segundo grau ou treino de três a quatro anos, alem do primeiro grau, com ou sem diploma; ou (b) treinamento no trabalho e experiência profissional que sejam nacionalmente reconhecidos como equivalentes ao nível de educação indicado em (a).Esta definição inclui assistentes de laboratório, e exclui pessoal administrativo, de escritório, de apoio e auxiliar.

TRANSFORMAÇÃO LOGARITMICA Coeficientes de correlação e regressão supõem que os dados se distribuem de forma aproximada à curva normal. Variáveis que tem distribuição de tipo exponencial, como são, tipicamente, os indicadores de produtividade, requerem uma transformação matemática que faça a distribuição se aproximar à normal. Isto é obtido pela substituição dos valores originais por seus logaritmos, o que equivale a transformar progressões geométricas em aritméticas. A interpretação, naturalmente, deve levar isto em conta.

UNIDADE DE PESQUISA: E um conjunto de pesquisadores e técnicos com as seguintes características: a) pelo menos um líder ou responsável que seja membro efetivo da unidade; b) ter pelo menos três membros efetivos, cada um dos quais já pertencente à unidade de pesquisa por, no mínima, seis meses; ter uma expectativa de existência de pelo menos um ano. Alem disto, as unidades de pesquisa devem realizar efetivamente projetos de pesquisa.

VARIAVEIS DE BASE (ou de "background"): são características mais permanentes das unidades em analise, que supostamente tem relação de antecedência ou explicação com variáveis de comportamento ou desempenho. Neste projeto, as variáveis de base mais importantes são tipo de instituição, área de conhecimento e região geográfica.

VARIAVEIS são aspectos da realidade estudada cujas diferenças se pretende entender. As variáveis são frequentemente expressas através de índices, ou itens isolados.

VARIÁVEL NOMINAL são variáveis cujos valores não tem relação de ordem ou proporção. O mesmo que variável categórica.

Quadro I.1 - Fatores que influenciam a orientação do trabalho na unidade de pesqquisa, segundo os lideres (variações por tipo de instituição)

	Universidades	Unidades em Institutos	Empresas	Total
Importancia cientifica do problema de pesquisa	4,3	4,2	3,3	4,2
Possibilidades de aplicação efetiva dos resultados	3,7	4,4	4,6	4,0
Contatos com usuarios potenciais	3,3	4,1	4,2	3,6
importancia social dos temas de pesquisa Pesquisa Agropecuaria	3,4	4,0	2,5	3,5

Escala de 1, negativo, a 5, positivo. Questão Q.

Quadro I.2 - Fatores que influenciam a orientação do trabalho na unidade de pesqquisa, segundo os lideres (variações por area de conhecimento)

	C. Biologicas	Unidades em Tecnologia	Ciencias da Terra	Medicas	Agropecuaria
Importancia cientifica do problema de pesquisa	4,5	3,6	4,2	4,4,	4,3
Possibilidades de aplicação efetiva dos resultados	3,5	4,4	3,8	3,9	4,6
Contatos com usuarios potenciais	3,3	3,9	3,4	3,6	3,9
importancia social dos temas de pesquisa Pesquisa Agropecuaria	3,2	3,2	3,1	4,1	4,3

Escala de 1, negativo, a 5, positivo. Questão Q.

Quadro I.3 - Escolha dos temas de pesquisa nas unidades, por tipo de instituição.

	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Por influencia de agencias de financiamento (Finep, CNPq, MIC, Embrapa, Fapesp,etc.)	15%	24%	3%	16%
Pelas autoridades que controlam sua instituição ou unidade de pesquisa	9	24	78	21
pela identificação pela unidade da significação cien- tifica ou necessid- dade pratica da pesquisa	70	48	16	58
Por outros fatores	6	4	3	5
Total	100%	100%	100%	100%

Quadro I.4 - Escolha dos temas de pesquisa nas unidades, por area de conhecimento

	Unidades em				
	C. Biologicas	Tecnologia	Exatas e da Terra	Medica	Agropecuaria
Por influencia de agencias de financiamento (Finep, CNPq, MIC, Embrapa, Fapesp,etc.)	16%	15%	13%	13%	24%
Pelas autoridades que controlam sua instituição ou unidade de pesquisa	8	43	20	8	18
pela identificação pela unidade da significação cien-tifica ou necessid-dade pratica da pesquisa	71	39	59	69	57
Por outros fatores	5	3	8	10	1
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro I.5 - Influencias externas quanto a disseminação dos resultados, na opinião dos lideres (diferenças por tipo de instituição)

	Universidades	Unidades em Institutos	Empresas	Total
Pressões externas a unidade para garantir a utilização dos resultados	2,7	3,6	4,0	3,1
Responsabilidade direta dos membros da unidade pela disseminação de resultados	3,9	3,5	3,2	3,7
Contato da unidade com os responsaveis pelo prosseguimento ou utilização dos resultados	3,3	3,7	4,0	3,5
Grau de sigilo quanto a utilização dos resultados	1,7	2,4	3,8	2,2

Esccalas de 1, negativo, a 5, positivo. Questão T.

Quadro I.6 - Influencias externas quanto a disseminação dos resultados, na opinião dos lideres (diferenças por area de conhecimento)

		Unidades em			
	C. Biologicas	Tecnologia	Exatas e da Terra	Medicas	Agropecuaria
Pressões externas a unidade para garantir a utilização dos resultados	2,9	3,5	2,9	2,3	3,6
Responsabilidade direta dos membros da unidade pela disseminação de resultados	4,1	3,6	3,3	4,2	3,5
Contato da unidade com os responsaveis pelo prosseguimento ou utilização dos resultados	3,4	3,7	3,2	3,5	3,8
Grau de sigilo quanto a utilização dos resultados	1,7	3,0	1,8	2,4	1,9

Esccalas de 1, negativo, a 5, positivo. Questão T.

Quadro I.7 - Diferenças entre unidades de alta e baixa produtividade segundo a iniciativa de seus projetos de pesquisa (auto-avaliação).

Dimensões de efetividade:

	Contribuição geral para C&T	Reputação	Efetividade Social	Formação e Treinamento	Inovação e produtividade	Aplicação dos resultados
Escolha de temas por influencia de agencias de financiamento	12% 17%	15% 17%	18% 17%	15% 17%	14% 17%	16% 17%
Escolha por diretrizes de autoridades ou empresas que controlam sua instituição	7% 8%	3%* 10%	6% 9%	4%** 11%	9% 8%	10% 8%
Diretrizes oriundas da direção de sua instituição	13% 13%	10% 14%	11% 13%	10%* 15%	14% 13%	14% 13%
Necessidades praticas identificadas pela unidade	32%* 25%	29% 26%	34%** 25%	30%* 24%	29% 26%	36%** 24%
importancia cientifica identificada pela unidade	28% 32%	39%** 28%	28% 30%	36%** 26%	30% 31	19%** 33

primeira linha: unidades de alta produtividade nos itens (5 na escala 1 a 5)
segunda linha: as demais unidades.

* p<0,1
** p<0,01

Quadro I.8 - Diferenças entre unidades de alta e baixa produtividade segundo a iniciativa de seus projetos de pesquisa (produtos)

	Produtos			
	Artigos em revistas cientificas nacionais	Artigos em revistas internacionais	PateteS&A	Prototipos
Escolha de temas por influencia de agencias de financiamento	20%* 15%	15% 17%	16% 17%	16% 18%
Escolha por diretrizes de autoridades ou empresas que controlam sua instituição	3% 9%	5% 9%	12% 8%	8% 8%
Diretrizes oriundas da direção de sua instituição	13% 13%	10% 14%	15% 13%	13% 12%
Necessidades praticas identificadas pela unidade	36%* 25%	21%* 28%	26% 26%	27% 26%
importancia cientifica identificada pela unidade	23%* 32%	48%** 26%	20% 30%	31%** 29%

primeira linha: unidades de alta produtividade:
15 ou mais artigos nacionais nos 3 ultimos anos (N=57)
5 ou mais artigos internacionais nos 3 ultimos anos (N=62)
1 ou mais patentes nos 3 ultimos anos (N=26)
2 ou mais prototipos nos 3 ultimos anos (N=59)

segunda linha: as demais unidades.

* $p<0,1$
** $p<0,01$

Quadro I.9 - Quem toma a iniciativa de obter recursos para a unidade? (diferenças por tipo de instituição)

	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
O lider da unidade	52%	33%	16%	42%
Os pesquisadores ou tecnicos da unidade	33	13	3	24
outros membros da instituição em cargos não-administrativos	2	6	6	4
outros membros da instituição em cargos administrativos	10	47	75	28
outros	3	1	0	2
Total	100%	100%	100%	100%

Quadro I.10 - Quem toma a iniciativa de obter recursos para a unidade? (diferenças por area de conhecimento).

	Unidades em				
	C. Biologicas	Tecnologia	Exatas e da Terra	Medica	Agropecuaria
O lider da unidade	53%	28%	41%	58%	36%
Os pesquisadores ou tecnicos da unidade	32	14	23	24	30
outros membros da instituição em cargos não-administrativos	4	5	4	2	2
outros membros da instituição em cargos administrativos	4	51	32	16	30
outros	7	2	0	0	1
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro I.11 - Grau de informação do lider sobre modalidades de financiamento - % muito bem informada

Areas de Conhecimento	Unidades em Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	34%	15%	---	30%
Tecnologia	27%	25%	9%	20%
Ciencias Exatas e da Terra	14%	31%	0%	17%
Ciencias Medicas	16%	0%	---	13%
Pesquisa Agropecuaria	20%	18%	---	19%
Total	23%	20%	6%	21%

Quadro I.12 - Ate que ponto o lider julga ter liberdade para alocar recursos da unidade de pesquisa? (percentagem com "muita" ou "total" liberdade)

	Unidades em			
Areas de Conhecimento	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	65%	38%	---	59%
Tecnologia	40%	37%	24%	34%
Ciencias Exatas e da Terra	41%	31%	11%	35%
Ciencias Medicas	58%	24%	---	49%
Pesquisa Agropecuaria	62%	22%	---	41%
Total	53%	28%	20%	43%

Quadro I.13 - Em que medida a unidade tem sido dependente de recursos externos para dar conuidade a seus projetos de pesquisa? (percentagem totalmente dependente)

Areas de Conhecimento	Unidades em: Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	42%	0%	--	33%
Tecnologia	42%	6%	4%	20%
Ciencias Exatas e da Terra	50%	11%	30%	38%
Ciencias Medicas	20%	12%	---	18%
Pesquisa Agropecuaria	33%	7%	---	19%
Total	40%	7%	13%	27%

Quadro I.14 - Iniciativa para a obtenção de recursos

	Percentagem de unidades que declaram que a iniciativa e' de lideres ou pesquisadores propria unidade	
	unidades mais efetivas	unidades menos efetivas
Dimensões de efetividade:		
Produção de artigos nacionais	70.1%	64.3%
Produção de artigos internacionais	75.8%	62.8%
Produção de prototipos	59.3%	68.3%
Treinamento de recursos humanos	73.9%	61.3%
Reputação nacional	81.4%	61.1%
Relevancia social da pesquisa	70.8%	63.0%
Continuidade e aplicação pratica de resultados	67.7%	65.3%

Quadro I.15 - Impacto de região, area de conhecimento e instituição sobre tipo de contato.

Tipo de contato	total	minimo	maximo	variança explicada
Visitas do pais (5094)	3.84(286)	2,41(194) areas não medica nem agricola	12,07(26) areas medica e agricola, SP e Sul, institutos	6.2%
Visitas do exterior(5095)	1.15(287)	0,25(32) empresas	1,52(118) não empresas ,tecn. e agric.	4.5%
visitas no pais (5096)	2.19(286)	1.68(195) nem agric.	5.00(28) med,agric.	6.4%
vistas no exterior(5097)	0,87(286)	0,29(27) não SP empresas	1,5(40) SP,não tec. nem exatas	5.0%
organização de reuniões(5102)	1.87(279)	1.38(193) nem medica nem agricl.	4.0 (38) medica e agricola, RIO/SP	4.5%
participação de reuniões(5103)	5.8(281)	4.72(14) não medica, universit.	8.33(42) não medica, não univ., Biol/Exa.Ou: 8.17(34) medica	3.6%
publicações enviadas(5104)	8,4(252)	1.0(32) tec/exat., empresas	14.67(79) outras, SP/CSul	7,3%

Quadro I.15 (cont)

documentos enviados(5105)	5.05(250)	4.07(218) não empresas	11.75(32) empresas	4,6%
publicações recebidas(5106)	20.79(222)	7.66(54) não biol., Rio ou NE, não tecnol.	39.05(39) biologia	14.7%
documentos recebidos(5107)	(224)	---	---	0.0%
projetos compartidos (5108)	1.93(277)	1.45(131) não agricul., Rio CSul	3.0 agricultura	5,7%
acesso a outros grupos (5109)	6.66(272)	5.53(28) nem biol. nem agric., CSul	11.3(47) biol,agric.	6.8%

Quadro I.16 - Impacto de orientação na pesquisa sobre tipo de contato.

Tipo de contato	Pesquisa Pura	Pesquisa aplicada	desenv exper.	não faz diferenças	probabilidade
Visitas do pais (5094)	2.81(7.2)*	5.00(14.6)	1.93(3.3)	3.66(11.7)	.36
visitas do exterior	0.81(1.2)	1.24(2.1)	1.32(1.8)	0.97(1.3)	.44
visitas no pais (5096)	1.74(2.6)	2.39(4.8)	2.15(3.1)	2.12(2.7)	.82
vistas no exterior(5097)	0.51(0.9)	0.88((1.4)	1.15(1.4)	0.80(1.2)	.13
organização de reuniões(5102)	1.18(2.29)	2.00(4.6)	2.28(4.5)	1.66(3.8)	.59
participação de reuniões(5103)	5.81(7.9)	5.8(6.4)	6.2(12.6)	5.04(4.1)	.89
publicações enviadas(5104)	5.02(11.3)	7.11(15.7)	12.95(22.7)	9.75(17.0)	.11
documentos enviados(5105)	4.37(6.0)	6.2(14.0)	4.44(13.7)	3.31(6.8)	.52
publicações recebidas(5106)	11.3(21.2)	17.08(25.7)	30.90(37.0)	29.52(36.2)	.01
documentos recebidos(5107)	8.77(18.6)	3.05(9.9)	8.07(20.5)	5.50(17.7)	.13
projetos compartidos (5108)	1.97(2.1)	2.06(2.8)	1.78(1.4)	1.71(1.4)	.80
acesso a outros grupos (5109)	5.65(3.94)	6.56(6.8)	7.89(13.5)	6.08(5.1)	.56
Notas da CAPES (1=A, N=153)	1.71(0.8)	1.93(0.8)	1.61(0.7)	1.57(0.8)	.11

* desvio padrão

Quadro I.17 - Impacto de região, area de conhecimento, instituição e contato sobre produtividade.

Tipo de produto	Total	minimo	maximo	variança explicada
publicação de artigos no Brasil(5116)	8.96(237)	3.30(99) organiza poucas reuniões,envia poucas publicações	22.6(42) organiza reuniões, SP e CSul	24.6%
artigos internacionais (5118)	2.86(238)	0.95(98) poucas visitas ao exterior, envia poucas publicações	6.52(42) visitas ao exterior, muito acesso a outros	15.8%
relatorios internos de rotina(5124)	12.46(230)	4.92(96) universidades,não envia documentos	26.52(46) não univ., biol. e tec.	17.8%
patentes (5126)	0.21(190)	0.04 (111) universid. ou não exatas nem tecnicas (0,03)	0.65 (52) não niv, exatas ou tec.	12.9%
prototipos(5130)	1.66(195)	0.65(26) não tecnol., RIO/SP, sem vistas do ext.	3.67(52) tecnologia	17.3%
treinamento em RH (5323)	4.01(231)	3.29(44) institutos não organiza reuniões	4.65(52) empresas, não organiza reuniões, acesso a outros grupos	20.9%
reputação nacional (5328)	3.64(229)	2.67(25) não envia publicações, tec.e med.	4.31(47) envia publicações, acesso a outros grupos	22.6%

Quadro I.17 (cont)

Contribuição geral para C&T (5331)	3.43(229)	2.86(29) não participa de reuniões nem agro nem med.,SP	4.10(28) participa reuniões, não universitarios	13.0%
Valor social do trabalho (5332)	3.62(224)	2.98(51) nem agro nem med,não participa reuniões,Rio/SP	4.39(25) Agro/med, poucas visitas ao pais	17.3%
follow-up(5334)	3.51(220)	2.65(35) Exatas universid.	4.18 nem bio nem exat., centro-sul	13.3%
Notas CAPES A=1 (6400)	2.00(120)	2.59(40) não CSul, nem exatas, nem tecnologicas	1.57(35) CSul	13.5%

Quadro II.1 - Distribuição percentual do tempo de lideres, pesquisadores e tecnicos nos diversos trabalhos da pesquisa

	Lideres	Pesquisadores	Tecnicos
1. Pesquisa e desenvolvimento experimental dentro da unidade	44,3%	49,5%	51,5%
2. Pesquisa e desenvolvimento experimental fora da unidade	4,8	6,2	4,0
3. atividades administrativas	15,1	6,5	2,7
4. Ensino e divulgação cientifica	18,3	17,5	3,5
5. Consultoria, extensão, padronização	5,2	3,8	1,6
6.coleta ou preparação de informação cientifica não relacionada com sua pesquisa	3,5	4,0	5,9
7. pesquisade rotina (levantamentos, acompanhamentos, medições de rotina, etc.)	5,1	8,4	25,0
8. Estudos de engenharia e design, estudos de viabilidade	2,0	1,9	0,9
9. outras atividades profissionais	1,5	2,1	4,1

Quadro II.2 - Envolvimento de lideres, pesquisadores e tecnicos nos diversos aspectos do trabalho de pesquisa (escala de 5 a 1) (questão J)

	Lideres	Pesquisadores	Tecnicos
1. Percepção e identificação de area de interesse	4,1	3,5	2,5
2. Resenha de literatura	3,4	3,3	1,9
3. Conceituação, formulação, analise do problema	4,1	3,6	2,4
4. Definição de tecnicas, metodos, aparelhagem, etc.	3,9	3,4	3,1
5. Administração da pesquisa, aspectos economicos	3,4	2,6	1,7
6. formulação e definição de hipoteses	3,9	3,5	2,0
7. elaboração do projeto de pesquisa	4,1	3,4	1,8
8. Coleta de dados	3,5	4,0	3,6
9. analise dos resultados	4,3	4,0	2,6
10.Redação de relatorios para publicação, etc.	4,2	3,7	1,7

Quadro II.3 - Dimensões de envolvimento no trabalho nas unidades de pesquisa - lideres (rotação ortogonal) (N=254) (questao J)

	Fatores:		
	envolvimento na concepção dos projetos de pesquisa (-)	envolvimento na execução da pesquisa	envolvimento na administração da pesquisa (-)
1. Percepção e identificação de area de interesse	-.81	-.05	-.10
2. Resenha de literatura	-.61	.19	.00
3. Conceituação, formulação, analise do problema	- 75	.10	-.26
4. Definição de tecnicas, metodos, aparelhagem, etc.	-.31	.04	-.58
5. Administração da pesquisa, aspectos economicos	-.11	-.06	-.82
6. formulação e definição de hipoteses	-.59	.29	-.37
7. elaboração do projeto de pesquisa	.00	.51	-.59
8. Coleta de dados	.03	.73	.08
9. analise dos resultados	-.17	.78	-.11

Quadro II.3 (cont)

10.Redação de relatorios para publicação, etc.	-.27	.69	-.11
variança explicada:	21,8%	20,4%	16,2%

total da variança explicada pelos 3 fatores: 58,5%

Quadro II.4 - Envolvimento dos lideres com a concepção dos projetos de pesquisa (Fator I) (escores fatoriais, sinais corrigidos).

	Unidades em			
Areas de Conhecimento	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biogicas	.28	-.09	---	.20
Tecnologia	.35	-.79	-.49	-.22
Ciencias Exatas e da Terra	.19	-.11	-.17	.06
Ciencias Medicas	.15	.18	---	.15
Pesquisa Agropecuaria	-.25	-.04	---	-.15
Total	.16	-.19	-.39	.00

Quadro II.5 - Envolvimento dos lideres na execução da pesquisa (fator II)

Areas de Conhecimento	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.19	.57	---	.27
Tecnologia	-.58	-.09	.28	-.21
Ciencias Exatas e da Terra	-.08	-.15	.18	-.06
Ciencias Medicas	-.06	.20	---	.00
Pesquisa Agropecuaria	-.18	.28	---	.04
Total	-.10	.14	.16	.00

Quadro II.6 - Envolvimento dos lideres na administração da pesquisa (fator III)

Areas de Conhecimento	Unidades em Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.22	-.01	---	.17
Tecnologia	.11	-.02	-.05	.02
Ciencias Exatas e da Terra	-.22	-.08	-.07	-.17
Ciencias Medicas	.13	.67	---	.26
Pesquisa Agropecuaria	-.08	-.26	---	-.17
Total	.02	.03	-.06	.00

Quadro II.7 - Caracteristicas do ambiente de trabalho na unidade de pesquisa:valores medios (questão k)

	Lideres	Pesquisadores	Tecnicos
1. Espirito de inovação	4,1	3,9	4,1
2. Dedicação ao trabalho	4,3	4,2	4,4
3. Consideração de novas ideias em P&D ou outros assuntos tecnicos	4,1	3,9	4,2
4. Consideração de novas ideias em assuntos não tecnicos	3,5	3,5	3,6
5. Aceitação de ideias provenientes de pessoal junior	4,1	3,8	3,6
6. Cooperação entre pesquisadores da unidade	4,3	4,0	4,1
7. Reuniões frequentes com pessoal tecnico/cientifico	3,3	3,2	3,0
8. Participação de pessoal tecnico de apoio em reuniões	2,6	2,5	2,6
9. Sentimento de isolamento intelectual	2,3	2,4	2,3

Quadro II.7 (cont)

10.Discussões desagradaveis sobre assuntos tecnicos com outros pesquisadores	1,5	1,4	1,5
11. com supervisor imediato	1,5	1,4	1,5
12. com administradores da instituição	1,6	1,4	1,3
13. Discussões não tecnicas desagradaveis com outros pesquisadores	1,3	1,4	1,5
14. com supervisor imediato	1,3	1,2	1,3
15. com administradores da instituição	1,3	1,3	1,2
16. Excesso de restrições administrativas	2,1	2,3	2,2
17. Fatores de interferencia (visitas, barulho, conversas, etc).	3,0	2,8	2,4

Quadro II.8 - Dimensões do ambiente de trabalho das unidades - lideres (questão k)

Fatores:

	1 Conflitividade não tecnica	2 Inovação e cooperação tecnica	3 Dificuldades externas	4 Ambiente participativo(-)	5 Conflitividade tecnica(-)
1. Espirito de inovação	.01	.66	.04	-.18	.16
2. Dedicação ao trabalho	-.02	.69	-.05	.01	.15
3. Consideração de novas ideias em P&D ou outros assuntos tecnicos	-.10	.70	-.07	.00	.09
4. Consideração de novas ideias em assuntos não tecnicos	-.04	.73	.03	-.02	-.02
5. Aceitação de ideias provenientes de pessoal junior	-.09	.65	.08	-.11	.02
6. Cooperação entre pesquisadores da unidade	-.11	.59	-.06	-.30	.00
7. Reuniões frequentes com pessoal tecnico/cientifico	.00	.29	-.07	-.73	.08
8. Participação de pessoal tecnico de apoio em reuniões	.04	.08	.04	-.83	-.10
9. Sentimento de isolamento intelectual	-.12	-.16	.15	.00	-.67

Quadro II.8 (cont)

10.Discussões desagradaveis sobre assuntos tecnicos com outros pesquisadores	.56	-.09	-.09	-.01	-.60
11. com supervisor imediato	.53	-.09	-.03	.03	-.67
12. com administradores da instituição	.47	-.09	.18	.17	-.52
13. Discussões não tecnicas desagradaveis com outros pesquisadores	.75	.07	.00	.01	-.15
14. com supervisor imediato	.85	-.12	.09	.02	-.05
15. com administradores da instituição	.80	-.04	.16	-.04	.05
16. Excesso de restrições administrativas	.13	.11	.71	.10	-.25
17. Fatores de interferencia (visitas, barulho, conversas, etc).	.07	-.09	.82	-.05	.04
% da variança total explicada pelo fator:	27,8	28,6	12,9	13,9	16,8

Quadro II.9 - Dimensões do ambiente de trabalho das unidades - pesquisadores (questão k)

	Fatores: 1 Inovação, cooperação e participação	2 Conflitividade não tecnica (-)	3 Dificuldades externas	4 conflitividade tecnica (-)
1. Espirito de inovação	.76	-.03	-.09	.14
2. Dedicação ao trabalho	.71	-.09	-.10	.17
3. Consideração de novas ideias em P&D ou outros assuntos tecnicos	.71	.00	-.20	.15
4. Consideração de novas ideias em assuntos não tecnicos	.64	.02	-.15	.13
5. Aceitação de ideias provenientes de pessoal junior	.57	-.06	.00	.42
6. Cooperação entre pesquisadores da unidade	.73	.11	-.01	.11
7. Reuniões frequentes com pessoal tecnico/cientifico	.68	.18	.08	-.14
8. Participação de pessoal tecnico de apoio em reuniões	.57	.14	.14	-.25

Quadro II.9 (cont)

9. Sentimento de isolamento intelectual	-.30	.10	.35	-.48
10.Discussões desagradaveis sobre assuntos tecnicos com outros pesquisadores	-.11	-.37	.06	-.68
11. com supervisor imediato	-.14	-.38	-.01	-.73
12. com administradores da instituição	.13	-.31	.46	-.45
13. Discussões não tecnicas desagradaveis com outros pesquisadores	-.12	-.75	.06	-.21
14. com supervisor imediato	-.03	-.81	.03	-.28
15. com administradores da instituição	.03	-.69	.45	.07
16. Excesso de restrições administrativas	-.04	-.17	.71	-.23
17. Fatores de interferencia externos em demasia	-.16	-.05	.73	.08
% da variança total explicada pelos fatores:	22,9	13,1	10,1	11,8

% da variança total explicada pelos 4 fatores: 57,9%

Quadro II.10 - Dimensões do ambiente de trabalho das unidades - tecnicos (questao k)

	Fatores: 1 Conflitividade gal (-)	2 Inovação e Cooperação	3 ambiente participativo	4 dificuldades Externas (-)
1. Espirito de inovação	.08	**.81**	-.06	.05
2. Dedicação ao trabalho	.06	**.77**	-.07	.18
3. Consideração de novas ideias em P&D ou outros assuntos tecnicos	.08	**.73**	.15	.06
4. Consideração de novas ideias em assuntos não tecnicos	.07	**.55**	**.41**	-.24
5. Aceitação de ideias provenientes de pessoal junior	.01	**.69**	.25	-.18
6. Cooperação entre pesquisadores da unidade	-.02	**.59**	.35	.21
7. Reuniões frequentes com pessoal tecnico/cientifico	.04	.18	**.77**	-.07
8. Participação de pessoal tecnico de apoio em reuniões	-.09	.12	**.85**	.06
9. Sentimento de isolamento intelectual	**-.39**	-.23	-.11	.03

Quadro II.10 (cont)

10.Discussões desagradaveis sobre assuntos tecnicos com outros pesquisadores	-.68	.06	-.02	-.27
11. com supervisor imediato	-.77	.00	-.09	-.23
12. com administradores da instituição	-.78	.13	-.04	-.26
13. Discussões não tecnicas desagradaveis com outros pesquisadores	-.83	-.09	.02	.13
14. com supervisor imediato	-.76	-.23	.17	.17
15. com administradores da instituição	-.78	-.06	.22	.06
16. Excesso de restrições administrativas	-.49	-.06	-.26	-.38
17. Fatores de interferencia (visitas, barulho, conversas, etc).	-.11	-.14	.07	-.82
% da variança total explicada pelo fator:	23,6	18,6	11,2	7,5

total da variança explicada pelos 4 fatores: 61%

Quadro II.11 - Ambiente de trabalho das unidades de pesquisa: conflitividade (fator I) (lideres)

Areas de Conhecimento	Unidades em: Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	-.21	.17	---	-.10
Tecnologia	-.04	.10	.32	.11
Ciencias Exatas e da Terra	-.06	.28	.11	.06
Ciencias Medicas	.03	-.10	---	.02
Pesquisa Agropecuaria	-.34	-.06	---	-.14
Total	-.11	.08	.25	.00

Quadro II.12 - Ambiente de trabalho nas unidades de pesquisa: inovação e cooperação (Fator II) (lideres)

Areas de Conhecimento	Unidades em: Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biogicas	.47	.36	---	.44
Tecnologia	.15	-.42	-.03	-.04
Ciencias Exatas e da Terra	-.50	.24	-.29	-.26
Ciencias Medicas	.01	-.36	---	-.05
Pesquisa Agropecuaria	.33	-.17		-.02
Total	.05	-.05	-.12	.00

Quadro II.13 - Ambiente de inovação e cooperação: diferenças entre a area biologica e de ciencias exatas e da terra em universidades

	Ciencias Exatas e da Terra	Ciencias Biologicas
1. Espirito de inovação	3,9	4,2
2. Dedicação ao trabalho	3,9	4,5
3. Consideração de novas ideias em assuntos tecnicos	3,8	4,4
4. Consideração de novas ideias em assuntos não tecnicos	3,4	3,9
5.aceitação de ideias provenientes de pessoal junior	3,9	4,5
6. Cooperação entre pesquisadores	4,0	4,6

Quadro II.14 - Ambiente de trabalho nas unidades de pesquisa: ambiente participativo (Fator III) (lideres)

Areas de Conhecimento	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.00	-.35	---	-.09
Tecnologia	.07	.48	.23	.22
Ciencias Exatas e da Terra	.11	.00	.25	.10
Ciencias Medicas	-.08	.62	---	.03
Pesquisa Agropecuaria	.02	-.53	---	-.36
Total	.03	-.14	.24	.00

Quadro II.16 - Caracteristicas gerais dos supervisores,
N)

	Lideres	Pesquîsadores	Tecnicos
Contatos frequentes com supervisor	3,4	4,0	4,3
Ha um efeito positivo em meu desempenho advindo destes contatos	3,0	3,9	4,4
Satisfação com a habilidade profissional do supervisor	3,7	4,3	4,7
Satisfação com as qualidades de liderança do supervisor	3,5	3,9	4,5
Satisfação quanto a personalidade e caracter do supervisor	4,0	4,3	4,7
satisfação quanto ao conhecimento que ele tem dos campos de atuação da unidade	3,7	4,3	4,7
Satisfação quanto a quantidade de trabalho do supervisor	3,9	4,1	4,5

Quadro II.16 (cont)

Satisfação quanto ao apoio recebido do supervisor	3,9	4,1	4,5

Quadro II.17 - Caracteristicas gerais dos supervisores, por tipo de instituição. (lideres) (questão N)

	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Contatos frequentes com supervisor	3,1	3,7	3,8	3,4
Ha um efeito positivo em meu desempenho advindo destes contatos	2,8	3,3	3,4	3,0
Satisfação com a habilidade profissional do supervisor	3,7	3,8	3,8	3,7
Satisfação com as qualidades de liderança do supervisor	3,4	3,6	3,7	3,5
Satisfação quanto a personalidade e caracter do supervisor	3,9	4,2	3,9	4,0
satisfação quanto ao conhecimento que ele tem dos campos de atuação da unidade	3,6	3,8	3,7	3,7
Satisfação quanto a quantidade de trabalho do supervisor	3,8	4,0	4,0	3,9

Quadro II.17 (cont)

Satisfação quanto ao apoio recebido do superviosr	3,7	4,0	4,0	3,9

Quadro II.18 - Dificuldades administrativas - lideres (questão K.16).

	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Areas de Conhecimento				
Ciencias Biologicas	1,9(*)	2,0	---	1,9
Tecnologia	2,2	2,7	2,6	2,5
Ciencias Exatas e da Terra	2,0	2,0	2,4	2,1
Ciencias Medicas	1,8	2,7	---	2,0
Pesquisa Agropecuaria	2,0	1,8	---	1,9
Total	2.0	2.1	2.5	

Quadro II.19 - Planejamento e organização das atividades de pesquisa - lideres (questão Q) (rotação ortogonal)

	Fatores			
	1 Trabalho de Pesquisa enquanto tal(-)	2 Aplicações, contatos externos(-)	3 Participação e informação	4 Orçamento unificado (-)
Itens:				
Atividades interessantes e conceitualmente atraentes	-.73	.00	.00	.00
A importancia cientifica dos temas tem peso importante na seleção das atividades de pesquisa	-.70	.02	.11	.37
A possibilidade de aplicação tem peso importante	-.07	-.87	.00	-.07
Estou bem informado sobre todos os aspectos da pesquisa na unidade	-.42	-.05	.52	-.17
Os diversos objetivos tecnico-cientifico da pesquisa na unidade são coordenados	-.27	-.21	.62	-.04
O orçamento da unidade e' integrado, e não dividido por pesquisadores	.00	-.07	.18	-.83

Quadro II.19 (cont)

O programa de pesquisa da unidade e' coerente	-.66	-.20	.24	-.24
O planejamento e' bem feito	-.70	-.08	.27	-.01
O planejamento preve contatos com usuarios	-.11	-.81	.00	-.19
A natureza da pesquisa requer ampla cooperação na equipe	-.07	-.38	.53	.10
Participo do planejamento da pesquisa na unidade	.02	.00	.82	-.09
A utilidade social da pesquisa tem peso consideravel na seleção de atividades	.03	-.62	.34	.30
Estou bem informado a respeito de todos os aspectos do planejamento da pesquisa na unidade	-.27	.05	.75	-.10

Quadro II.20 - Planejamento e organização das atividades de pesquisa - pesquisadores (questão Q) (rotação ortogonal)

	Fatores			
	1 Participação e informação	2 Aplicações, contatos externos	3 trabalho de pesquisa enquanto tal	4 orçamento unificado
Itens:				
Atividades interessantes e conceitualmente atraentes	-.05	-.17	<u>-.81</u>	..08
A importancia cientifica dos temas tem peso importante na seleção das atividades de pesquisa	-.29	.04	<u>-.70</u>	.27
A possibilidade de aplicação tem peso importante	-.09	<u>-.86</u>	-.15	-.04
Estou bem informado sobre todos os aspectos da pesquisa na unidade	<u>-.83</u>	-.07	-.25	-.03
Os diversos objetivos tecnico-cientifico da pesquisa na unidade são coordenados	-.38	-.28	<u>.51</u>	-.31
O orçamento da unidade e' integrado, e não dividido por pesquisadores	-.01	.10	.04	-.89

Quadro II.20 (cont)

O programa de pesquisa da unidade e' coerente	-.28	-.22	-.73	-.29
O planejamento e' bem feito	-.47	-.20	-.58	.00
O planejamento preve contatos com usuarios	-.16	-.82	-.13	.00
A natureza da pesquisa requer ampla cooperação na equipe	-.48	-.37	-.29	-.15
Participo do planejamento da pesquisa na unidade	-.75	-.35	-.18	.01
A utilidade social da pesquisa tem peso consideravel na seleção de atividades	-.29	-.74	-.10	.19
Estou bem informado a respeito de todos os aspectos do planejamento da pesquisa na unidade	-.89	-.14	-.17	.01

Quadro II.21 - Planejamento e organização da pesquisa: avaliação do trabalho de pesquisa enquanto tal (lideres - fator I).

	Unidades em			
Areas de Conhecimento	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.37	.37	---	.37
Tecnologia	.07	-.59	-.35	-.25
Ciencias Exatas e da Terra	.14	-.02	-.97	-.03
Ciencias Medicas	.13	-.30	---	.05
Pesquisa Agropecuaria	-.23	.10	---	-.05
Total	.12	-.04	-.51	.00

Quadro II.22 - Planejamento e organização do trabalho de pesquisa - avaliação dos contatos externos (lideres - fator II)

	Unidades em			
	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Areas de Conhecimento				
Ciencias Biologicas	-.73	.12	---	-.50
Tecnologia	.01	.43	.17	.18
Ciencias Exatas e da Terra	-.68	.40	.51	-.25
Ciencias Medicas	.10	.29	---	.14
Pesquisa Agropecuaria	.35	.61	---	.49
Total	-.27	.42	.26	.00

Quadro II.23 - Planejamento e organização da atividade de pesquisa - avaliação da participação e informação (lideres - fator III)

	Unidades em			
Areas de Conhecimento	Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.08	.25	---	.13
Tecnologia	-.41	-.19	-.09	-.23
Ciencias Exatas e da Terra	.07	.26	.06	.12
Ciencias Medicas	.24	.74	---	.33
Pesquisa Agropecuaria	-.04	-.41	---	-.23
Total	.02	-.01	-.05	.00

Quadro II.24 - Planejamento e organização da atividade de pesquisa - orçamento unificado (lideres - fator IV)

Areas de Conhecimento	Unidades em: Universidades	Institutos	Empresas	Total
Ciencias Biologicas	.14	-.28	---	.02
Tecnologia	.39	.33	.94	.58
Ciencias Exatas e da Terra	-.19	.11	.42	-.04
Ciencias Medicas	-.31	.10	---	-.23
Pesquisa Agropecuaria	-.18	-.74	---	-.48
Total	-.05	-.20	.81	.00

Quadro II.25 - Dimensões de envolvimento dos lideres na pesquisa (questão j) em unidades de alta efetividade (nivel de envolvimento - valores estandardizados).(lideres)

Dimensões de efetividade:	Envolvimento na concepção dos projetos (-)	Envolvimento na execução da pesquisa	envolvimento na administração da pesquisa (-)
Contribuição geral para C&T			-.30*
Reputação nacional	-38**		
Efetividade sociai	-.56**		
Formação e treinamento	-.44**		-.21*
Inovação e produtividade	-.55**		
Aplicação dos resultados	-.44**		
Produção de artigos nacionais			
Produção de artigos internacionais	-.30*		
Produção de patentes	.53**		
Produção de prototipos			

Valores estandardizados: media = 0
desvio padrão = 1

Somente foram incluidas medias onde existem diferenças significativas entre unidades de alta efetividade e as demais, em cada dimensão:

* - p.<.0,10
** - p.<0,01

Quadro II.26 - Dimensões do ambiente do trabalho d pesquisa (questão k) em unidades de alta efetividade (nivel de envolvimento - valores estandardizados) (n=201)

Dimensões de efetividade:	Conflitividade	Inovação e cooperação tecnica	dificuldades externas e administrativas	ambiente participativo
Contribuição geral para C&T		.40*		30*
Reputação nacional		.42**	-.33*	
Efetividade sociai		.68**		
Formação e treinamento		.58**		
Inovação e produtividade		.51**		
Aplicação dos resultados	-.28*	.69**		
Produção de artigos nacionais				
Produção de artigos internacionais				
Produção de patentes				.45*
Produção de prototipos		-.30*		

Valores estandardizados: media = 0
desvio padrão = 1

Somente foram incluidas medias onde existem diferenças significativas entre unidades de alta efetividade e as demais, em cada dimensão:
* - p.<0,10
** - p.< 0,01

Quadro II.27 - Dimensões de organização e planejamento da atividade de pesquisa (questão Q) em unidades de alta efetividade (valores estandardizados). (N=238)

Dimensões de efetividade:	Avaliação do trabalho de pesquisa enquanto tal (-)	Avaliação dos contatos externos, aplicações(-)	Intensidade de participação e informação	unificação de de orçamento (-)
Contribuição geral para C&T	-.50**	-.47**		
Reputação nacional	-.67**			.16*
Efetividade sociai	-.37**	-.69**	.33*	.29*
Formação e treinamento	-.72**			
Inovação e produtividade	-.65**	-.42**		
Aplicação dos resultados	-.31*	-.51**	.26*	
Produção de artigos nacionais			-.27*	
Produção de artigos internacionais	-.32*	-.35*		
Produção de patentes			-.35*	
Produção de prototipos			-.27*	.26*

Valores estandardizados: media = 0
desvio padrão = 1

Somente foram incluidas medias onde existem diferenças significativas entre unidades de alta efetividade e as demais, em cada dimensão:

* - p.<0,10
** - p.< 0,01

Quadro I.28 - Sumario das caracteristicas organizacionais das unidades de alta efetividade:

Dimensões de efetividade:	Tipo de envolvimento dos lideres (questão J)	Ambiente de trabalho (questão k)	Planejamento e organização da pesquisa (questão Q)
Contribuição geral para C&T:	pouco envolvimento em tarefas administrativas	ambiente de inovação e cooperação tecnica ambiente partipativo	avaliação positiva do trabalho de pesquisa** avaliação positiva dos contatos externos**
Reputação nacional:	envolvimento na concepção e elaboração da pesquisa**	inovação e cooperação tecnica** poucas dificuldades externas e administrativas	trabalho de pesquisa** orçamento não unificado
Efetividade social:	concepção e elaboração tecnica**	inovação e coope-cooperação**	contatos externos** trabalho de pesquisa** intensidade de participação e informação interna orçamento não unificado
Formação e treinamento:	concepção e elaboração** envolvimento em tarefas administrativas	inovação e cooperação tecnica**	trabalho de pesquisa**

Quadro I.28 (cont)

Inovação	concepção e elaboração*	inovação e cooperação tecnica**	trabalho de pesquisa** contatos externos**
Aplicação dos resultados:	concepção e elaboração**	inovação e coopeção tecnica** pouca conflitividade	contatos externos** trabalno de pesquisa participação interna
Produção de artigos nacionais:	(sem diferenças significativas)	(sem diferenças significativas)	pouca participação interna
Produção de artigos internacionais:	concepção e elaboração	(sem diferenças significativas)	poucos contatos externos trabalho de pesquisa
Produção de patentes:	pouco envolvimento em concepção e elaboração**	ambiente participativo	pouca participação interna
Produção de prototipos	(sem diferenças significativas)	pouco ambiente de inovação e cooperação tecnica	(sem diferenças significativas)

** indica diferença significativa entre unidades de alta e baixa efetividade (p.<0,01)